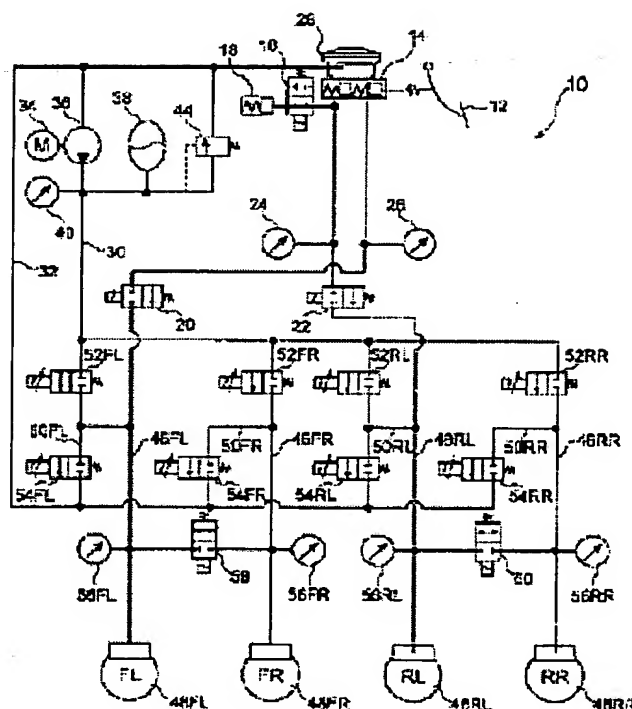


**BRAKE LIQUID PRESSURE CONTROL DEVICE**

**Patent number:** JP2000168536  
**Publication date:** 2000-06-20  
**Inventor:** SOGA MASAYUKI; ONUMA YUTAKA; SAKAMOTO JUNICHI; SUGITANI TATSUO; SAKAI AKIRA  
**Applicant:** TOYOTA MOTOR CORP  
**Classification:**  
- international: B60T8/94; B60T17/18  
- european:  
**Application number:** JP19980351423 19981210  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2000168536**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a brake liquid pressure control device capable of suppressing a drop of the braking performance even in case any unbraked wheel is generated owing to a liquid leak at any wheel cylinder.  
**SOLUTION:** A brake liquid pressure control device includes a controller to put an accumulator 38 in communication with the wheel cylinders 48FL-48RR of car wheels when a brake 12 is to be operated and control the liquid pressures of the cylinders 48FL-48RR, wherein a sensing means senses any failed wheel to be braked, and the controller shuts off the liquid pressure supplied from the accumulator to the applicable cylinder for the failed wheel and also makes appropriate control of the liquid pressures of the other wheel cylinders.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-168536

(P2000-168536A)

(43) 公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 T 8/94

17/18

識別記号

F I

B 6 0 T 8/94

17/18

テーマコード (参考)

3 D 0 4 6

3 D 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-351423

(22) 出願日

平成10年12月10日 (1998.12.10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 曾我 雅之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 大沼 豊

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

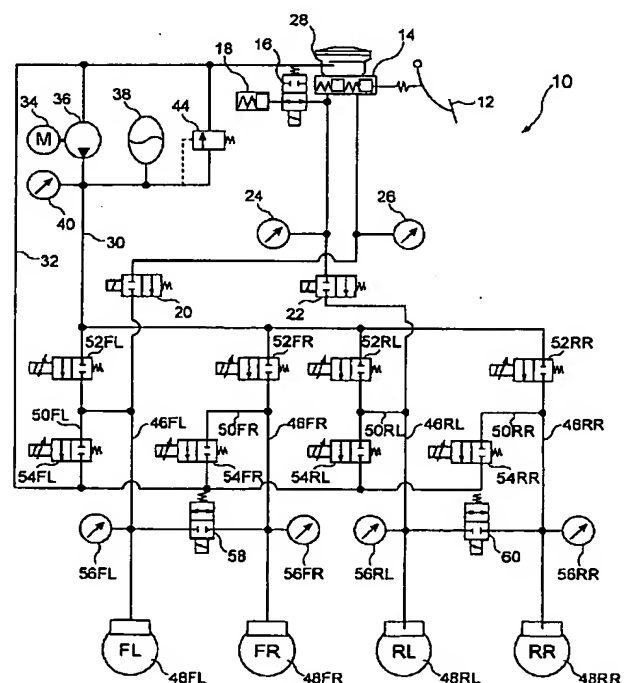
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ホイールシリンダの液漏れにより失陥輪が発生した場合においても制動性能の低下を抑制することが可能なブレーキ液圧制御装置を提供することである。

【解決手段】 ブレーキ12の操作時にアクムレータ38と各車輪のホイールシリンダ48FL~48RRを連通せしめると共に、前記ホイールシリンダ48FL~48RRの液圧を制御せしめる制御装置を有するブレーキ液圧制御装置において、車輪の失陥を検出する検出手段を有し、前記制御装置は前記検出手段によって失陥が検出された前記車輪の前記ホイールシリンダへの前記アクムレータからの液圧供給を遮断すると共に、失陥が検出された前記車輪以外の前記車輪の前記ホイールシリンダの液圧を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキ操作時に液圧源と各車輪のホイールシリンダを連通せしめると共に、前記ホイールシリンダの液圧を制御せしめる制御装置を有するブレーキ液圧制御装置において、

車輪の失陥を検出する検出手段を有し、前記制御装置は、前記検出手段によって失陥が検出された前記車輪の前記ホイールシリンダへの前記液圧源からの液圧供給を遮断すると共に、失陥が検出された前記車輪以外の前記車輪の前記ホイールシリンダの液圧を制御することを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項2】 前記検出手段は、前記車輪の前記ホイールシリンダの液圧に基づいて前記車輪の失陥を検出することを特徴とする請求項1記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項3】 前記液圧供給の遮断は、液圧通路を遮断する弁装置により行われると共に、前記弁装置を所定状態に作動させたときの前記ホイールシリンダの圧力変化から前記弁装置の故障を検出する故障検出装置を有することを特徴とする請求項1記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項4】 失陥が検出された前記車輪の位置に応じて前記他の車輪の前記ホイールシリンダの液圧分配を変更することを特徴とする請求項1記載のブレーキ液圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ブレーキ液圧を制御して制動力を制御するブレーキ液圧制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ブレーキ液圧を制御して制動力を制御するブレーキ液圧制御装置として、特開平10-100884号公報に開示された装置が存在する。このブレーキ液圧制御装置においては、センサの失陥やシステムの配管の失陥等、失陥状態を判定して失陥の状態に合わせた制動制御を行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のブレーキ液圧制御装置においては、ホイールシリンダ(W/C)の液漏れにより失陥輪が発生した場合については何ら対策が成されていないことから、失陥輪が生じた場合には失陥輪を含まない1系統のみによるブレーキ制御を行わざるを得ず制動性能が低下するという問題があった。

【0004】この発明の課題は、ホイールシリンダの液漏れにより失陥輪が発生した場合においても制動性能の低下を抑制することが可能なブレーキ液圧制御装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のブレーキ液圧制御装置は、ブレーキ操作時に液圧源と各車輪のホイールシリンダを連通せしめると共に、前記ホイールシリンダの液圧を制御せしめる制御装置を有するブレーキ液圧制御装置において、車輪の失陥を検出する検出手段を有し、前記制御装置は、前記検出手段によって失陥が検出された前記車輪の前記ホイールシリンダへの前記液圧源からの液圧供給を遮断すると共に、失陥が検出された前記車輪以外の前記車輪の前記ホイールシリンダ液圧を制御することを特徴とする。

【0006】また、請求項2記載のブレーキ液圧制御装置は、請求項1記載のブレーキ液圧制御装置の前記検出手段が前記車輪の前記ホイールシリンダの液圧に基づいて前記車輪の失陥を検出することを特徴とする。

【0007】この請求項1及び請求項2記載のブレーキ液圧制御装置によれば、失陥輪以外の車輪の全てをブレーキ制御の対象とするため、車輪に失陥が発生した場合においても十分な制動力を得ることができる。

【0008】また、請求項3記載のブレーキ液圧制御装置は、請求項1記載のブレーキ液圧制御装置の前記液圧供給の遮断は、液圧通路を遮断する弁装置により行われると共に、前記弁装置を所定状態に作動させたときの前記ホイールシリンダの圧力変化から前記弁装置の故障を検出する故障検出装置を有することを特徴とする。

【0009】この請求項3記載のブレーキ液圧制御装置によれば、保持弁等の弁装置を閉弁させる等所定状態に作動させ、この時にホイールシリンダの圧力が変化した場合に、故障検出装置により弁装置に故障が生じていると判断する。

【0010】また、請求項4記載のブレーキ液圧制御装置は、請求項1記載のブレーキ液圧制御装置において、失陥が検出された前記車輪の位置に応じて前記他の車輪の前記ホイールシリンダの液圧分配を変更することを特徴とする。

【0011】この請求項4記載のブレーキ液圧制御装置によれば、失陥輪以外の車輪をブレーキ制御の対象とするため、例えば3輪を制御対象とする場合には、車両の安定性が低下する可能性があることから、失陥輪の位置によって残りの車輪への制動力分配を変更することにより車両安定性を維持することができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の第1の実施の形態の説明を行う。図1は第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置10の液圧ブレーキ回路図である。この電子制御ブレーキ装置10は運転者によるブレーキペダル12の踏み込み操作に応答して作動油を圧送するマスタシリンダ14を有している。

【0013】マスタシリンダ14には常開型のシミュレータカット弁16を介してストロークシミュレータ18が接続されている。また、マスタシリンダ14と常閉型

のマスタカット弁20、22との間には、マスタシリンダ14内の圧力を検出するためのマスタ圧センサ24、26が設けられている。

【0014】リザーバ28には油圧供給導管30及び油圧排出導管32の一端が接続されている。油圧供給導管30の途中にはモータ34により駆動されるポンプ36が設けられていると共に、ポンプ36を回転させることにより昇圧された油圧を貯えるアキュムレータ38が設けられている。また、油圧供給導管30の途中にはアキュムレータ38の内圧を検出するためのアキュムレータ圧センサ40が設けられている。更に、油圧供給導管30と油圧排出導管32の間には、油圧供給導管30内の圧力が高くなった場合に作動油をリザーバ28に戻すためのリリーフバルブ44が設けられている。

【0015】油圧供給導管30の他端は左前輪用の油圧供給導管46FLを介して左前輪のホイールシリンダ48FLに接続され、右前輪用の油圧供給導管46FRを介して右前輪のホイールシリンダ48FRに接続されている。また、油圧供給導管30の他端は左後輪用の油圧供給導管46RLを介して左後輪のホイールシリンダ48RLに接続され、右後輪用の油圧供給導管46RRを介して右後輪のホイールシリンダ48RRに接続されている。

【0016】同様に油圧排出導管32の他端は左前輪用の油圧排出導管50FLを介して左前輪のホイールシリンダ48FLに接続され、右前輪用の油圧排出導管50FRを介して右前輪のホイールシリンダ48FRに接続されている。また、油圧排出導管32の他端は左後輪用の油圧排出導管50RLを介して左後輪のホイールシリンダ48RLに接続され、右後輪用の油圧排出導管50RRを介して右後輪のホイールシリンダ48RRに接続されている。

【0017】油圧供給導管46FL、46FR、46RL、46RRの途中にはそれぞれ電磁流量制御弁（保持弁）52FL、52FR、52RL、52RRが設けられており、油圧排出導管50FL、50FR、50RL、50RRの途中にはそれぞれ電磁流量制御弁（減圧弁）54FL、54FR、54RL、54RRが設けられている。また、ホイールシリンダ48FL、48FR、48RL及び48RR内のそれぞれの圧力を検出するために圧力センサ圧力センサ56FL、56FR、56RL及び56RRが設けられている。更に、ホイールシリンダ48FLと48FRとの間に常閉型の電磁流量制御弁58が設けられていると共に、ホイールシリンダ48RLと48RRとの間に常閉型の電磁流量制御弁60が設けられている。

【0018】なお、図示しないECUには、マスタ圧力センサ24、26により出力されるマスタシリンダ14内の圧力を示す信号、アキュムレータ圧センサ40により出力されるアキュムレータ38内の圧力を示す信号、圧力センサ56FL～56RRより出力されるホイールシリンダ48FL～48RR内の圧力を示す信号が入力される。一方、シミュレータカット弁16、マスタカット弁2

0、22、電磁流量制御弁52FL～52RR、54FL～54RR、58、60、モータ34に対して制御信号が出力される。

【0019】この電子制御ブレーキ装置10は、通常制御時においては、ブレーキペダル12が操作された場合に、マスタシリンダ14内の圧力がマスタ圧センサ24、26により検出され、このマスタ圧センサ24、26により検出されたマスタシリンダ14内の圧力に基づいて目標制御量を演算する。そして、この目標制御量に基づいてホイールシリンダ48FL～48RR内の圧力（作動油圧）を制御することにより各輪に対して付加される制動力を制御する。

【0020】また、この電子制御ブレーキ装置10は、ECUにおいて失陥輪の判定を行うことにより、失陥輪を除く3輪についてブレーキ制御を行う。即ち、図2のフローチャートに示すように、まず失陥判定1又は失陥判定2が成立したか否かの判断を行う（ステップS10）。

【0021】ここで失陥判定1は、作動油の漏れが比較的多い場合の判定であり図3のフローチャートに従って行われる。即ち、ブレーキペダル12を踏込むことにより制動要求中であり、かつアンチロックブレーキシステム(ABS)、ブレーキ制御による車両の挙動制御システム(VSC)の制御中でないことの判断を行う（ステップS20）。ここで、ステップS20の条件を満たすと判断された場合には、圧力センサ56FRにより検出されたホイールシリンダ48FR内の圧力( $P_{w/cFR}$ )と圧力センサ56FLにより検出されたホイールシリンダ48FL内の圧力( $P_{w/cFL}$ )との差の絶対値が所定の値( $P_{diff1}$ )よりも大きく、かつ、 $P_{w/cFR}$ 又は $P_{w/cFL}$ ( $P_{w/cF*}$ )とホイールシリンダの目標値( $P_{w/c目標}$ )との差の絶対値が所定の値( $P_{diff2}$ )よりも大きく、かつ、圧力センサ56FR、56FLが異常でない、という条件が満たされた場合に（ステップS21）、失陥判定1が成立したと判断する（ステップS22）。

【0022】なお、 $P_{w/cF*}$ と $P_{w/c目標}$ 、の差の絶対値が $P_{diff2}$ よりも大きいのか否かの判定を行うことにより右前輪に関する $P_{w/cFR}$ と左前輪に関する $P_{w/cFL}$ との何れに失陥があるのかを判定することができる。また、左右後輪のホイールシリンダ内の圧力 $P_{w/cRR}$ と $P_{w/cRL}$ についてもステップS21の処理を行うことにより、左右後輪に失陥がある場合に失陥輪を特定することができる。

【0023】また、失陥判定2は、作動油の漏れが小さい場合の判定であり図4のフローチャートに従って行われる。即ち、推定された車体速度( $VSo$ )が0か否かの判断を行う（ステップS30）。ここで $VSo=0$ と判断された場合には、ストップスイッチON又はマスタシリンダ14内の圧力( $P_{MC}$ )が所定のしきい値(A)よりも大きいのか否かの判断を行う（ステップS31）。

ここで  $P_{HC} > A$  と判断された場合には、制動要求中であり車両が停止している状態であると判断して  $P_{HC}$  の単位時間当たりの変化率が所定のしきい値 (B) よりも小さいか否かの判断を行う (ステップ S32)。

【0024】ここで  $dP_{HC}/dt < B$  と判断された場合には、左前輪のホイールシリンダ 48FL に対応して設けられている保持弁 52FL 及び右前輪のホイールシリンダ 48FR に対応して設けられている保持弁 52FR に対して閉信号を一定時間出力する (ステップ S33)。次に、保持弁 52FL 及び 52FR を閉じている状態におけるホイールシリンダ 48FR 内の圧力 ( $P_{W/CFR}$ ) とホイールシリンダ 48FL 内の圧力 ( $P_{W/CFL}$ ) との差の絶対値が所定の値 ( $P_{diff3}$ ) よりも大きく、かつ、 $P_{W/CFR}$  又は  $P_{W/CFL}$  の中で圧力に低いほう ( $P_{W/CF*}$ ) の変化率が所定の負の値 ( $-\Delta P$ ) よりも小さい場合に (ステップ S34)、 $P_{W/CF*}$  に失陥があるとして失陥判定値をカウンタアップする (ステップ S35)。

【0025】次に、失陥判定値が所定値以上であるか否かの判断を行う (ステップ S36)。即ち、ステップ S30～ステップ S36 の処理を繰り返し行うことにより、失陥判定値が所定値以上となった場合に、失陥判定 2 が成立したと判断する (ステップ S37)。

【0026】なお、失陥輪の特定は、 $P_{W/CFR}$  と  $P_{W/CFL}$  の中でどちらの圧力が低いかを判断することにより行う。また、左右後輪のホイールシリンダ内の圧力  $P_{W/CRL}$  と  $P_{W/CRR}$  についても同様の処理を行うことにより、左右後輪に失陥がある場合に失陥判定 2 を行うと共に失陥輪の特定をすることができる。

【0027】上述のステップ S10 の処理において、失陥判定 1 又は失陥判定 2 が成立し、失陥輪が特定できた場合には、失陥輪の保持弁を閉じ、失陥輪を除く 3 輪によりブレーキ制御を行い (ステップ S11)、ウォーニングランプを点灯させる (ステップ S12)。

【0028】また、上述のステップ S10 の処理において、失陥判定 1、失陥判定 2 の何れも成立していないと判断された場合には、保持弁 52FL～52RR のオープン故障判定、圧力センサ 56FL～56RR の異常判定を行い、保持弁 52FL～52RR がオープン故障していると判断された場合及び圧力センサ 56FL～56RR に異常があると判定された場合には (ステップ S13)、ウォーニングランプを点灯させる (ステップ S12)。

【0029】一方、保持弁 52FL～52RR がオープン故障していないと判断され、かつ、圧力センサ 56FL～56RR に異常がないと判定された場合には (ステップ S13)、4 輪によるブレーキ制御、即ち通常制御を継続する (ステップ S14)。なお、保持弁 52FL～52RR のオープン故障の判定は、図 5 に示すフローチャートにしたがって行われる。ここで、このフローチャートのステップ S40～ステップ S43 の処理は、図 4 に示すフローチャートのステップ S30～ステップ S33 の処理と

同一の処理である。

【0030】保持弁 52FL～52RR を閉じるための制御信号の出力が終了すると (ステップ S43)、次に、減圧弁 54FL～54RR を開くための制御信号の出力を行う (ステップ S44)。ここでホイールシリンダ 48FL～48RR のいずれかの内圧 ( $P_{W/CF*}$ ) が低下した場合には (ステップ S45)、内圧が低下したホイールシリンダに対応して設けられている保持弁がオープン故障していると判定する (ステップ S46)。一方、ホイールシリンダ 48FL～48RR のいずれにも内圧 ( $P_{W/CF*}$ ) の低下がない場合には (ステップ S45)、減圧弁 54FL～54RR を閉じるための制御信号の出力を行う (ステップ S48)。ここでホイールシリンダ 48FL～48RR のいずれかの内圧 ( $P_{W/CF*}$ ) が変化した場合には (ステップ S48)、内圧が変化したホイールシリンダに対応して設けられている保持弁がオープン故障していると判定する (ステップ S46)。ホイールシリンダ 48FL～48RR のいずれの内圧 ( $P_{W/CF*}$ ) も変化しない場合には (ステップ S48)、保持弁を開くための制御信号の出力を行い (ステップ S47)、保持弁のオープン故障判定を終了する。

【0031】この第 1 の実施の形態によれば、ホイールシリンダの作動油の漏れによる失陥により、失陥輪が発生した場合に失陥輪以外の 3 輪をブレーキ制御の対象とするため、車輪に失陥が発生した場合においても十分な制動力を得ることができる。

【0032】次に、この発明の第 2 の実施の形態の説明を行う。この第 2 の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置 10 は、第 1 の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置と同様な構成を有する (図 1 参照)。

【0033】この電子制御ブレーキ装置においては、図 6 に示すように、まず失陥判定 1 (第 1 の実施の形態における図 3 参照) 又は失陥判定 2 (第 1 の実施の形態における図 4 参照) が成立しているか否かの判断を行う (ステップ S50)。ここで失陥判定 1 又は失陥判定 2 が成立したと判断された場合には、推定されている現在の車速 ( $VSo$ ) が所定の速度 ( $VSo_{min}$ ) よりも大きいのか否かの判断を行う (ステップ S51)。即ち、 $VSo > VSo_{min}$  の場合にのみ、このフローチャートで示すブレーキ制御を行う。

【0034】次に、ステップ S52 に示す式にしたがって、正常な前輪の油圧ゲイン ( $FrGain$ ) を求め、ステップ S53 に示す式にしたがって、正常な前輪の対角線上に位置する正常な後輪 ( $ReGain$ ) の油圧ゲインを求め、更に、ステップ S54 に示す式にしたがって、失陥輪の対角線上に位置する正常輪の油圧ゲイン (異常系統  $Gain$ ) を求める。ここで、 $VSo_{max}$  は車速の最大値であり、 $Fr$  配分係数、 $Re$  配分係数は、 $Fr$  配分係数 +  $Re$  配分係数 = 1 の関係を有する係数である。次に、 $FrGain$ 、 $ReGain$  及び異常系統

Gainに基づいて、第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置と同様に失陥輪以外の3輪についてブレーキ制御を行う（ステップS55）。

【0035】この第2の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置によれば、車速が高くなると正常な前輪の油圧ゲイン（FrGain）及び正常な前輪の対角線上に位置する正常な後輪（ReGain）の油圧ゲインが上がり、失陥輪の対角線上に位置する正常輪の油圧ゲイン（異常系統Gain）が下がる。従って、失陥輪が発生して3輪によるブレーキ制御を行う場合においても車両の安定性を維持することができる。

【0036】

【発明の効果】この発明によれば、失陥輪以外の車輪の全てをブレーキ制御の対象とするため、車輪に失陥が発生した場合においても十分な制動力を得ることができる。

【0037】また、失陥が検出された車輪の位置に応じて他の車輪のホイールシリンダの液圧分配を変更する場合には、失陥輪の位置によって残りの車輪への制動力分配を変更するため車両安定性を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置の液圧ブレーキ回路図である。

【図2】第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装

置におけるブレーキ制御を説明するためのフローチャートである。

【図3】第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置における失陥判定1を説明するためのフローチャートである。

【図4】第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置における失陥判定2を説明するためのフローチャートである。

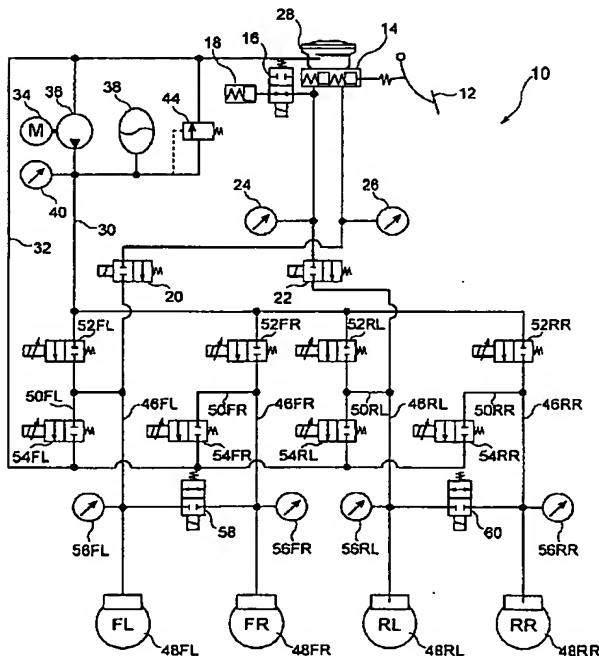
【図5】第1の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置における保持弁のオープン故障を判定するためのフローチャートである。

【図6】第2の実施の形態にかかる電子制御ブレーキ装置におけるブレーキ制御を説明するためのフローチャートである。

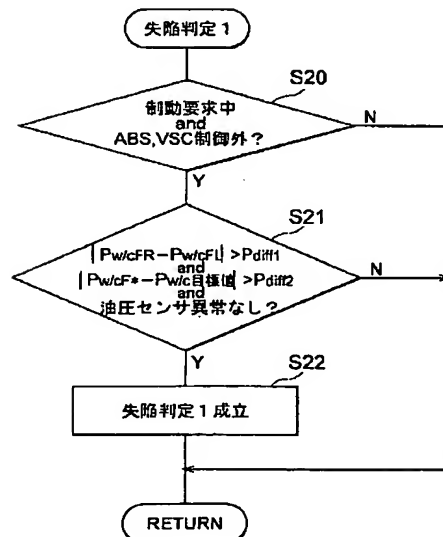
【符号の説明】

10…電子制御ブレーキ装置、12…ブレーキペダル、14…マスタシリンダ、16…シミュレタカット弁、18…ストロークシミュレタ、20、22…マスタカット弁、24、26…マスタ圧センサ、28…リザーバ、30…油圧供給導管、32…油圧排出導管、34…モータ、36…ポンプ、38…アクチュエータ、48FL～48RR…ホイールシリンダ、52FL～52RR、54FL～54RR…電磁流量制御弁。

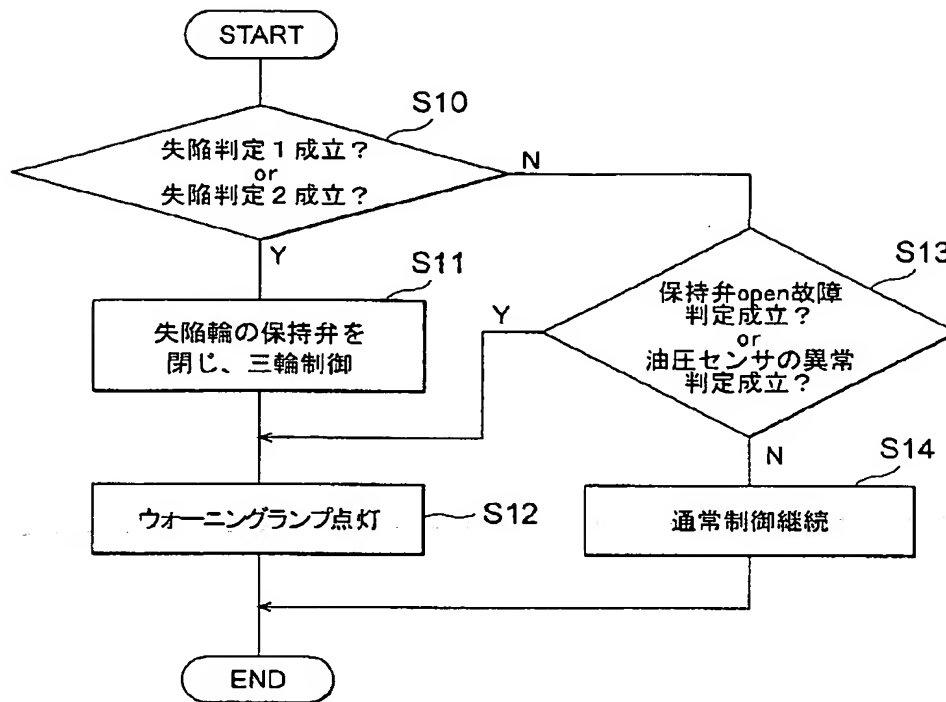
【図1】



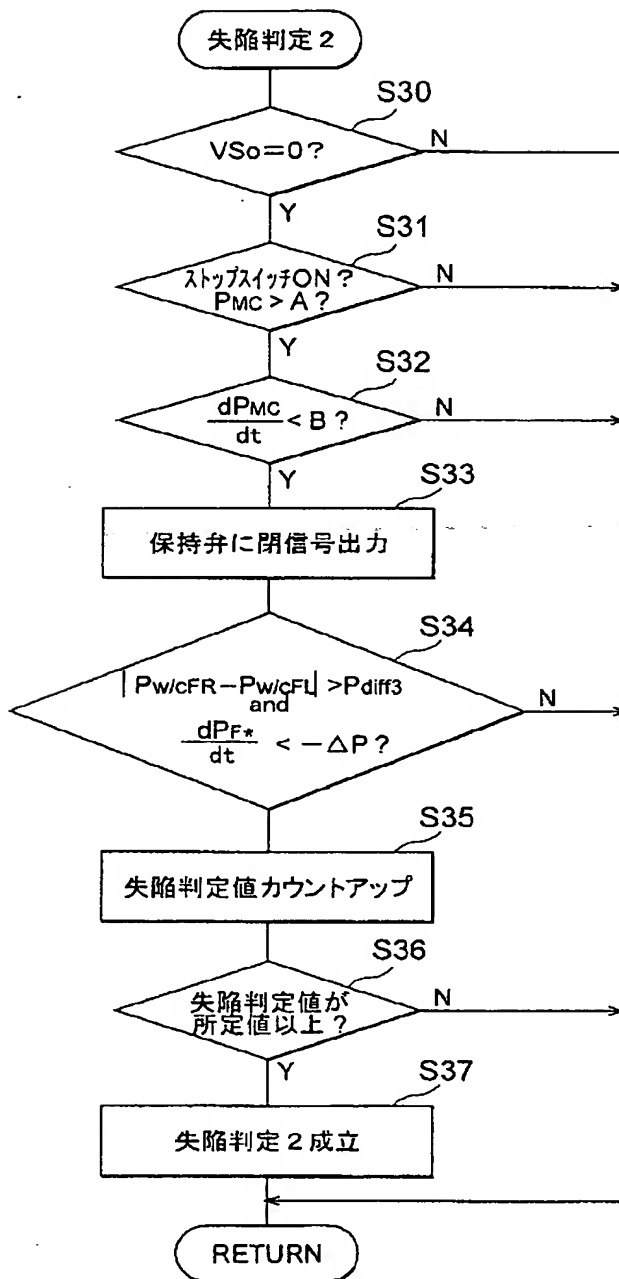
【図3】



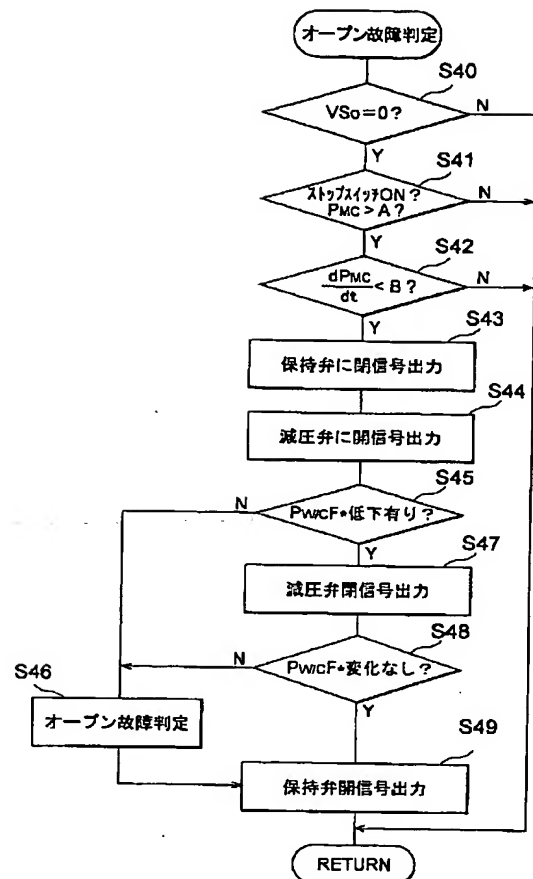
【図2】



【図4】

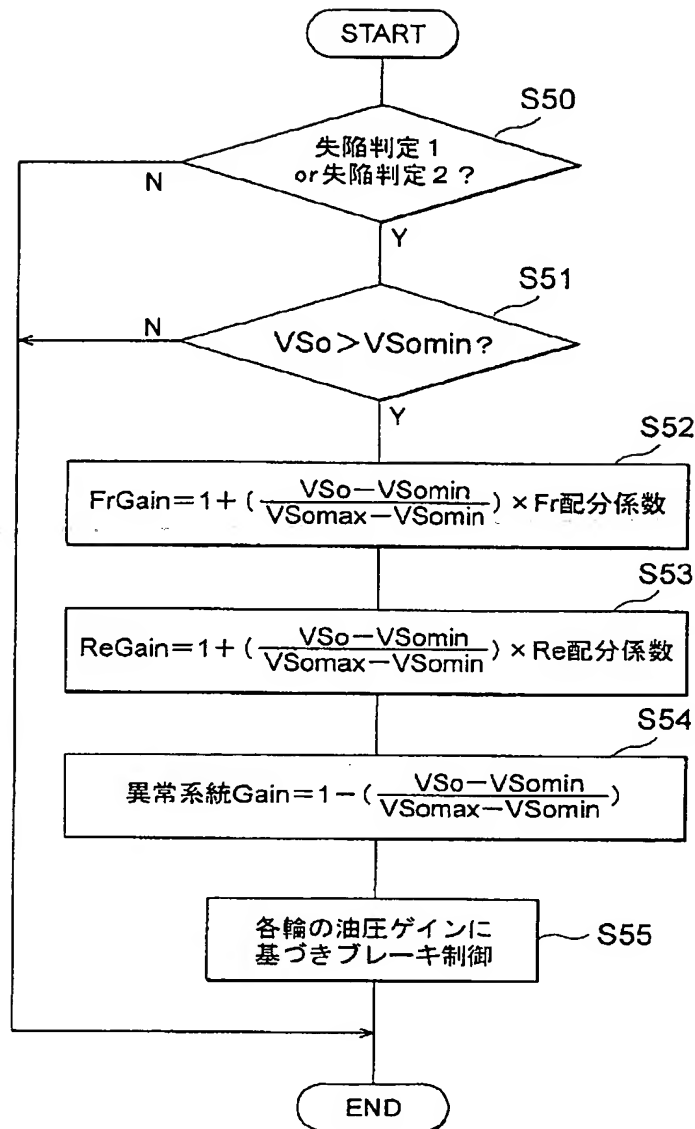


【図5】





【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 淳一  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 杉谷 達夫  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 酒井 朗  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム(参考) 3D046 BB01 BB17 BB31 BB32 CC04  
EE01 FF09 HH02 HH16 LL23  
LL36 LL43 MM03 MM24  
3D049 BB05 CC04 HH20 HH31 HH34  
HH43 HH47 HH48 HH51 RR04